

Process and apparatus for desulphating of NOx-traps for DI-Diesel engines

Patent Number: EP0893154
Publication date: 1999-01-27
Inventor(s): KOENIG AXEL DR (DE); POTT EKKEHARD DIPL-ING (DE)
Applicant(s): VOLKSWAGENWERK AG (DE)
Requested Patent: ☐ EP0893154, A3, B1
Application Number: EP19980112339 19980703
Priority Number(s): DE19971031623 19970723
IPC Classification: B01D53/94; F01N3/08
EC Classification: F01N3/08B10B, B01D53/94K2D2, F02D41/02C4B, F02D41/02C4D1A
Equivalents: ☐ DE19731623
Cited patent(s): DE19626837; EP0625633; EP0761286; EP0580389; US4585632

Abstract

Process for desulphurising an exhaust gas purifier (5) of a diesel engine (1) containing a NOx storage (7) comprises: (a) feeding exhaust gas-increasing measures to an oxidation catalyst (6); (b) producing an almost oxygen-free exhaust gas stream containing 1-10% CO after reaching the lowest desulphurisation temperature necessary for desulphurisation; and (c) returning to normal engine operating conditions after running the necessary regeneration time of the NOx storage (7). An apparatus for use with the above process is also claimed.

Data supplied from the esp@cenet database - I2

BEST AVAILABLE COPY



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) EP 0 893 154 A2

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
27.01.1999 Patentblatt 1999/04

(51) Int. Cl.⁶: B01D 53/94, F01N 3/08

(21) Anmeldenummer: 98112339.1

(22) Anmeldetag: 03.07.1998

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU
MC NL PT SE
Benannte Erreichungsstaaten:
AL LT LV MK RO SI

(71) Anmelder:
Volkswagen Aktiengesellschaft
38436 Wolfsburg (DE)

(72) Erfinder:
• Pott, Ekkehard, Dipl.-Ing.
38518 Gifhorn (DE)
• König, Axel, Dr.
38448 Wolfsburg (DE)

(30) Priorität: 23.07.1997 DE 19731623

(54) Verfahren und Vorrichtung zur De-Sulfatierung von NO_x-Speichern bei DI-Dieselmotoren

(57) Bei einem Verfahren zur De-Sulfatierung bei DI-Dieselmotoren wird die notwendige Mindest-De-Sulfatierungstemperatur durch die Oxidation des Kraftstoffes auf der katalytisch wirksamen Oberfläche eines einem NO_x-Speicher vorgeschalteten Oxidationskatalysators erreicht. Nach Erreichen der notwendigen De-

Sulfatierungstemperatur wird die De-Sulfatierung der Katalysatoren der Abgasanlage durch das Bereitstellen eines nahezu sauerstofffreien Abgasstromes mit 1 % bis 10 % CO durchgeführt.

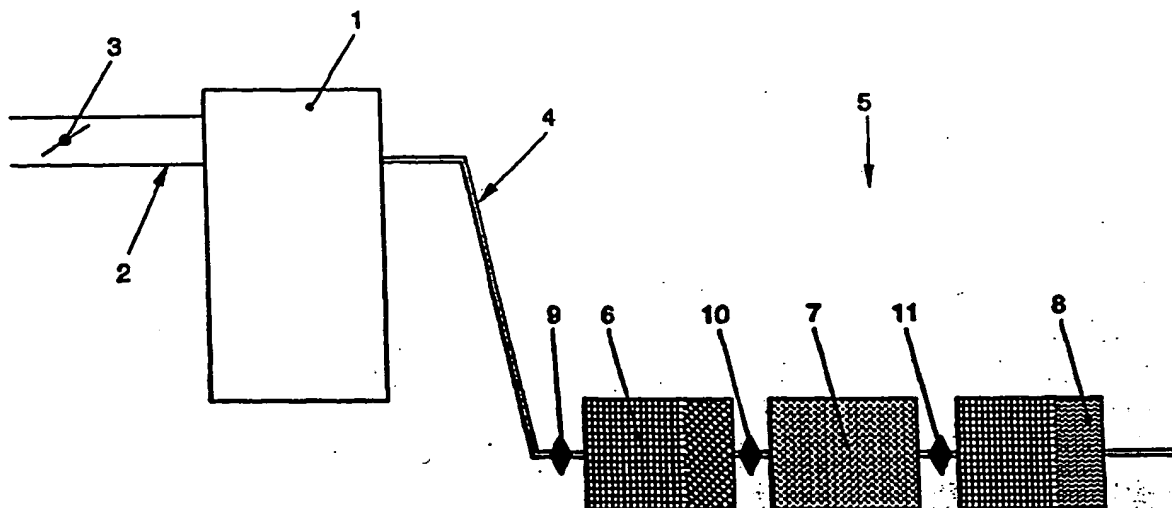


FIG. 1

EP 0 893 154 A2

Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur De-Sulfatierung von NOx-Speichern bzw. Speicherkatalysatoren bei DI-Dieselmotoren sowie eine Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens.

NOx-Speicher bzw. Speicherkatalysatoren, die zur Speicherung von NOx bei Brennkraftmaschinen im Magerbetrieb dienen, werden während des Betriebs durch den im Kraftstoff enthaltenen Schwefel und dessen Einlagerung als Sulfat in dem NOx-Speicherkatalysator vergiftet, so daß die Sulfateinlagerung die NOx-Einlagerung blockiert. Es ist daher in periodischen Abständen eine Entschwefelung bzw. eine De-Sulfatierung des NOx-Speichers durchzuführen. Eine derartige Schwefelvergiftung des NOx-Speichers ist überwiegend oder vollständig reversibel, sofern in reduzierender Umgebung eine De-Sulfatierungs-Mindesttemperatur überschritten wird, die größer als 600 °C ist. Zur Reduzierung des NOx-Speichers wird dagegen nur eine Temperatur von größer als 200 °C benötigt.

Die vollständige De-Sulfatierung eines vollkommenen mit Sulfat vergifteten NOx-Speichers mit CO als Reduktionsmittel ist bei Mager-Ottomotoren und DI-Ottomotoren für einen Betrieb mit $\lambda < 1$ und einer De-Sulfatierungstemperatur von (typisch) ≥ 700 °C möglich, wobei die Mindest-De-Sulfatierungstemperatur je nach Speichermaterial 500 - 750 °C betragen kann. Da bei Mager-Ottomotoren und DI-Ottomotoren ein Betrieb mit ≤ 1 auch über längere Zeiträume möglich ist, kann im allgemeinen eine Einstellung der Randbedingungen zur De-Sulfatierung problemlos realisiert werden.

Demgegenüber ist bei Dieselmotoren, insbesondere bei DI-Dieselmotoren, ein unterstöchiometrischer Motorbetrieb allenfalls im unteren und mittleren Teillastbereich möglich. Die Abgastemperaturen liegen in den Typprüf-Fahrzyklen und dem Realverkehr im allgemeinen unter 500 °C und überschreiten höchstens bei Vollast die 700 °C-Marke. Ein Regenerationsverfahren mittels eines längerfristigen Betriebes mit $\lambda \leq 1$ wie bei Ottomotoren ist daher bei Dieselmotoren schwer zu realisieren.

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren zur De-Sulfatierung von NOx-Speichern bei DI-Dieselmotoren, durch das während des Fahrbetriebs eine sichere De-Sulfatierung möglich ist, sowie eine Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens zu schaffen.

Die Aufgabe wird durch die Merkmale der Ansprüche 1 und 9 gelöst. Vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind Gegenstand der Unteransprüche.

Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren zur De-Sulfatierung einer Abgasreinigungsanlage eines Dieselmotors, enthaltend einen NOx-Speicher mit vorgeschaltetem Oxidationskatalysator, wobei das Verfahren die folgenden Schritte aufweist: (a) Einleiten abgastemperatursteigernder Maßnahmen am Oxidationskatalysator beim Erkennen der Notwendigkeit einer

De-Sulfatierung und dem Vorliegen einer Mindestabgastemperatur, (b) Erzeugen eines nahezu sauerstoffreien Abgasstroms mit einem Gehalt von 5 bis 10 % CO nach dem Erreichen der zur De-Sulfatierung notwendigen Mindest-De-Sulfatisierungstemperatur am NOx-Speicher, und (c) Rückkehr zu normalen Motorbetriebsbedingungen nach dem Ablauf der notwendigen Regenerationszeit des NOx-Speichers.

Vorzugsweise kann die temperatursteigernde Maßnahme durch Androsselung des Dieselmotors unter Beibehaltung eines Betriebs mit $\lambda > 1$ erzeugt werden.

Weiterhin kann die temperatursteigernde Maßnahme durch Verschieben des Spritzbeginns der Einspritzung in Richtung "spät" erreicht werden.

Unterstützend kann durch Variation der EGR-Rate, eine Abgasmassenstrom-Absenkung sowie durch eine Verbrennungsverschleppung die Abgas-Temperaturanhebung begünstigt werden.

Bei Dieselmotoren mit VE-Pumpen und PD-Elementen kann zusätzlich eine Kraftstoffeindüsung in das Abgas stromaufwärts des Oxidationskatalysators durchgeführt werden. Ferner kann bei Common-Rail-Dieselmotoren eine Nacheinspritzung als zusätzliche temperatursteigernde Maßnahme durchgeführt werden. Beide Maßnahmen dienen zur Erzeugung des notwendigen Reduktionsmittel-Gehalts des Abgases in dem Oxidationskatalysator. Weiterhin kann das Erzeugen des sauerstoffreien Abgases im Schritt (b) durch Drosselung des Dieselmotors auf einem Betrieb mit $\lambda < 1$ erzielt werden.

Der Oxidationskatalysator kann Steam-Reforming-Komponenten aufweisen, so daß der CO-Gehalt des sauerstoffreien Abgases durch zusätzliche Kraftstoffeintringung vor dem Oxidationskatalysator gesteigert wird.

Vorzugsweise durchläuft das Abgas nach dem Verlassen des NOx-Speichers erneut eine Oxidationsstufe, um die bei der Regeneration freigesetzten Nebenprodukte, wie z.B. H₂S, in weniger geruchsintensive Emissionen umzusetzen.

Weiterhin betrifft die Vorrichtung einen Dieselmotor mit einer Drossel im Ansaugbereich und eine Abgasanlage bestehend aus einem Oxidationskatalysator und einem nachfolgenden NOx-Speicher. Dabei kann bei PD- und VE-Motoren vor dem Oxidationskatalysator eine Kraftstoffeindüsung vorgesehen sein. Weiterhin kann der Oxidationskatalysator mit einer Schwefelfalle und/oder einem Steam-Reformer ausgerüstet sein.

Vorzugsweise ist stromabwärts des NOx-Speichers ein Oxidationskatalysator angeordnet, wobei der nachfolgende Oxidationskatalysator einen O₂-speichernden Waschcoat aufweisen kann. Es ist auch möglich, den NOx-Speicher als Katalysator auszuliegen.

Vorzugsweise ist jeweils vor dem ersten Oxidationskatalysator und zwischen dem ersten Oxidationskatalysator und dem NOx-Speicher oder zwischen dem NOx-Speicher und dem stromabwärtigen Oxidationskatalysator ein Temperaturfühler zur Messung der Abgas-

temperatur angeordnet.

Die Erfindung wird nachfolgend anhand der Zeichnung erklärt, wobei Fig. 1 ein Schema einer Abgasanlage zur Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens zeigt.

Die Fig. 1 zeigt schematisch einen DI-Dieselmotor 1 mit vorgeschaltetem Saugrohr 2 und darin eingebauter Drossel 3. Das Abgas des Dieselmotors 1 gelang über eine Abgasleitung 4 in eine Abgasreinigungsanlage 5 bestehend aus einem ersten Katalysator 6, der als Oxidationskatalysator ausgelegt ist, einem zweiten Katalysator 7, der als NOx-Speicher ausgelegt ist, und einem dritten Katalysator 8, der ebenfalls als Oxidationskatalysator ausgelegt ist. Temperaturfühler 9, 10, 11 sind vor jedem der Katalysatoren angeordnet, wobei die Anordnung der Temperaturfühler 10 und 11 alternativ sein kann. Der erste Katalysator 6 kann optional mit einer Schwefelfalle oder optional mit einem Steam-Reformer versehen sein, was in der Fig. 1 durch unterschiedliche Schraffierung des ersten Katalysators 6 angedeutet ist. Ferner kann der dritte Katalysator 8 optional mit einer O -speichernden Waschcoat versehen sein, wobei das O -speichernde Waschcoat zwingend ist, falls der zweite Katalysator 7 nur ein NOx-Speicher ist, während das O -speichernde Waschcoat optional ist, falls der zweite Katalysator 7 ein NOx-Speicherkatalysator ist, was in der Fig. 1 durch die unterschiedliche Schraffierung des hinteren Teils des dritten Katalysators 8 angedeutet ist.

Der dem Motor 1 mit Ansaugluftdrossel 3 nachgeschaltete erste Katalysator 6, der als Oxidationskatalysator ausgelegt ist, kann auch auf einer HC-Wasserdampf-Reformierung zur CO-Bildung hin optimiert werden, beispielsweise durch Zugabe von Rh zur üblicherweise verwendeten Pt-Beschichtung. Zusätzlich kann auf demselben Träger des ersten Katalysators 6 eine Schwefelfalle (nicht dargestellt) auf einem hinteren Teilbereich oder auf dem gesamten Träger aufgebracht werden.

Der stromabwärts liegende zweite Katalysator 7 ist als NOx-Speicher ausgelegt, der bei Fehlen einer Schwefelfalle auf dem ersten Katalysator 6 auch noch sulfatspeichernde Funktionen übernimmt. Der zweite Katalysator 7 kann durch Zugabe einer Edelmetallkomponente (nicht dargestellt) auch als Speicherkatalysator arbeiten.

Falls der zweite Katalysator 7 ausschließlich als Speicher arbeitet, ist am Ende der Katalysatorreihe ein dritter Katalysator 8 erforderlich, der ausschließlich als Oxidationskatalysator arbeitet. Im hinteren Abschnitt dieses dritten Katalysators 8 kann ein sauerstoffspeichernder Waschcoat (nicht dargestellt) vorgesehen werden. Falls der zweite Katalysator 7 mit Edelmetallkomponenten belegt ist, ist der dritte Katalysator 8 nicht unbedingt erforderlich. Wegen der nachfolgend beschriebenen Nebenproduktbildung bei der De-Sulfatierung ist ein Oxidationskatalysator 8 als dritter Katalysator mit teilweise oder vollständig

sauerstoffspeicherndem Waschcoat jedoch sinnvoll.

Im folgenden wird nun anhand der Fig. 1 das Verfahren zur De-Sulfatierung des NOx-Speichers 7 bzw. -Speicherkatalysators 7 beschrieben. Um die zur De-Sulfatierung erforderliche Temperatur erreichen zu können, werden bei Vorliegen einer Mindest-Abgastemperatur von ca. 200  C am ersten Katalysator 6 abgastemperatursteigernde Maßnahmen eingeleitet. Dies kann durch Androsselung des Dieselmotors 1, wobei zunächst ein Betrieb mit $\lambda > 1$ beibehalten wird, und durch Verschieben des Spritzbeginns unter Beachtung der Partikelemissionen in Richtung "spät" geschehen. Bei Motoren 1 mit VE-Pumpen oder PD-Elementen (Pumpe - Düse) kann zusätzlich eine Kraftstoffeindüsung 12 in das Abgas stromaufwärts des ersten Katalysators 6 vorgenommen werden. Mit zunehmender Annäherung an $\lambda = 1$ steigt der Schadstoffanteil im Abgas stark an, so daß auf eine zusätzliche Kraftstoffeindüsung dann Verzichtet werden kann. So steigt beim Androsseln von $\lambda = 1,1$ auf $\lambda = 1,01$ die chemisch gebundene Energie im Abgas von ca. 0,5 kW auf 5 kW an. Bei Common-Rail-Motoren kann durch Nacheinspritzung ebenfalls verdampfter, aber nicht verbrannter Kraftstoff vor dem ersten Katalysator 6 erzeugt werden. Die Oxidation des Kraftstoffes auf der katalytisch wirksamen Oberfläche des ersten Katalysators 6 bewirkt eine Temperatursteigerung auf ein Niveau oberhalb der Mindest-DeSulfatierungstemperatur von beispielsweise 700  C. Um eine vollständige Durchwärmung der schwefelvergifteten Katalysatoren 6, 7, 8 sicherzustellen, wird die eigentliche De-Sulfatierung erst dann eingeleitet, wenn der entsprechende Temperaturfühler 10, 11 ebenfalls eine Temperatur oberhalb der Mindest-De-Sulfatierungstemperatur anzeigt. Dabei ist im Falle, in dem auf dem ersten Katalysator 6 eine Schwefelfalle realisiert ist, der hinter dem ersten Katalysator 6 angeordnete Temperaturfühler 10 für das Verfahren wesentlich, während in dem Falle, in dem auf dem ersten Katalysator 6 keine Schwefelfalle angeordnet ist, der hinter dem zweiten Katalysator 7 angeordnete Temperaturfühler 11 für das Verfahren wesentlich ist.

Zur De-Sulfatierung durch Anfetten des Abgases wird der DI-Dieselmotor 1 in bekannter Weise auf einen $\lambda < 1$ Betrieb gedrosselt, so daß ein nahezu sauerstoffreier Abgasstrom mit 1 bis 10% CO entsteht. Bei dem Vorhandensein von Steam-Reforming-Komponenten auf dem ersten Katalysator 6 kann alternativ die zusätzliche Kraftstoffeindüsung in die Abgasanlage 5 so erhöht werden, daß über den Steam-Reformer des ersten Katalysators 6 die benötigte CO-Menge erzeugt wird. Die aus der Schwefelfalle und/oder dem NOx-Speicher 7 freigesetzten Sulfate und Nebenprodukte (z.B. H S) strömen durch den NOx-Speicher 7, in dem sie aber weder oxidiert noch eingelagert werden können, da beide Prozesse im fetten Abgasstrom nicht ablaufen können. Erst in der sauerstoffspeichernden Zone des nachgeschalteten dritten Katalysators 8 können die Nebenprodukte zu weniger geruchsintensiven

Emissionen umgesetzt werden. Für die gesamte De-Sulfatierung ist mit Aufheizzeiten von ca. 30 s und Regenerationszeiten von 15 - 30 s bei 700 °C zu rechnen. Je nach Speichermaterial und Abmessungen der Katalysatoren 6, 7, 8 können die Werte nach oben und unten abweichen.

BEZUGSZEICHENLISTE

- | | | |
|----|-------------------------|----|
| 1 | - DI-Dieselmotor | 10 |
| 2 | - Saugrohr | |
| 3 | - Drossel | |
| 4 | - Abgasleitung | |
| 5 | - Abgasreinigungsanlage | |
| 6 | - Oxidationskatalysator | 15 |
| 7 | - NOx-Speicher | |
| 8 | - Oxidationskatalysator | |
| 9 | - Temperaturfühler | |
| 10 | - Temperaturfühler | |
| 11 | - Temperaturfühler | 20 |
| 12 | - Kraftstoffeindüsung | |

Patentansprüche

1. Verfahren zur De-Sulfatierung einer Abgasreinigungsanlage (5) eines Dieselmotors (1) enthaltend einen NOx-Speicher (7) mit vorgeschaltetem Oxidationskatalysator (6), wobei das Verfahren die folgenden Schritte aufweist:
 - (a) Einleiten abgastemperatursteigernder Maßnahmen am Oxidationskatalysator (6) beim Vorliegen der Notwendigkeit einer De-Sulfatierung und dem Vorliegen einer Mindestabgastemperatur,
 - (b) Erzeugen eines nahezu sauerstofffreien Abgasstroms mit einem Gehalt von 1 bis 10 % CO nach Erreichen der zur De-Sulfatierung notwendigen Mindest-De-Sulfatisierungstemperatur am NOx-Speicher (7), und
 - (c) Rückkehr zu normalen Motorbetriebsbedingungen nach dem Ablauf der notwendigen Regenerationszeit des NOx-Speichers (7).
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die temperatursteigernde Maßnahme durch Androsselung des Dieselmotors (1) unter Beibehaltung eines Betriebs mit $\lambda > 1$ erzeugt wird.
3. Verfahren nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die temperatursteigernde Maßnahme durch Androsselung des Dieselmotors (1) auf $\lambda = 1,01 - 1,05$ erzeugt wird, wobei neben der thermischen auch eine katalytische Aufheizung erzielt wird.
4. Verfahren nach Anspruch 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, daß die temperatursteigernde Maßnahme durch Verschieben des Spritzbeginns in Richtung "spät" erreicht wird.
5. Verfahren nach einem der Ansprüche 2 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß bei Dieselmotoren (1) mit VE-Pumpen und PD-Elementen zusätzlich eine Kraftstoffeindüsung (12) in das Abgas stromaufwärts des ersten Oxidationskatalysators (6) durchgeführt wird.
6. Verfahren nach einem der Ansprüche 2 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß bei Common-Rail-Dieselmotoren (1) eine Nacheinspritzung als weitere temperatursteigernde Maßnahme vorgenommen wird.
7. Verfahren nach einem der vorangegangenen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Erzeugen des sauerstofffreien Abgases im Schritt (b) durch Drosselung des Dieselmotors (1) auf einem Betrieb mit $\lambda < 1$ erzielt wird.
8. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß der erste Oxidationskatalysator (6) Steam-Reforming-Komponenten aufweist, so daß der CO-Gehalt des sauerstofffreien Abgases durch zusätzliche Kraftstoffeinbringung vor dem ersten Oxidationskatalysator (6) erzeugt wird.
9. Verfahren nach einem der vorangegangenen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Abgas nach dem Verlassen des NOx-Speichers (7) erneut eine zweite Oxidationsstufe (8) durchläuft.
10. Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach einem der Ansprüche 1 bis 9, wobei die Vorrichtung einen Dieselmotor (1) mit einer Drossel (3) im Saugrohr (2) und eine Abgasanlage (5), enthaltend einen Oxidationskatalysator (6) und einem nachfolgenden NOx-Speicher (7), aufweist.
11. Vorrichtung nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß bei PD- oder VE-Motoren (1) vor dem Oxidationskatalysator (6) eine Kraftstoffeindüsung (12) vorgesehen ist.
12. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 10 oder 11, dadurch gekennzeichnet, daß der Oxidationskatalysator (6) mit einer Schwefelfalle und/oder einem Steam-Reformer ausgerüstet ist.
13. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 10 bis 12, dadurch gekennzeichnet, daß stromabwärts des NOx-Speichers (7) ein weiterer Oxidationskatalysator (8) angeordnet ist.

14. Vorrichtung nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, daß der weitere Oxidationskatalysator (8) eine O₂-speichernde Waschoat aufweist.
15. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 10 bis 14, 5
dadurch gekennzeichnet, daß der NO_x-Speicher (7) als Katalysator ausgelegt ist.
16. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 10 bis 15, 10
dadurch gekennzeichnet, daß vor dem ersten Katalysator (6) ein Temperaturfühler (9) und zwischen dem ersten Oxidationskatalysator (6) und dem NO_x-Speicher (7) und/oder zwischen dem NO_x-Speicher (7) und dem stromabwärtigen Oxidationskatalysator (8) jeweils ein Temperaturfühler 15
(10, 11) angeordnet ist.

20

25

30

35

40

45

50

55

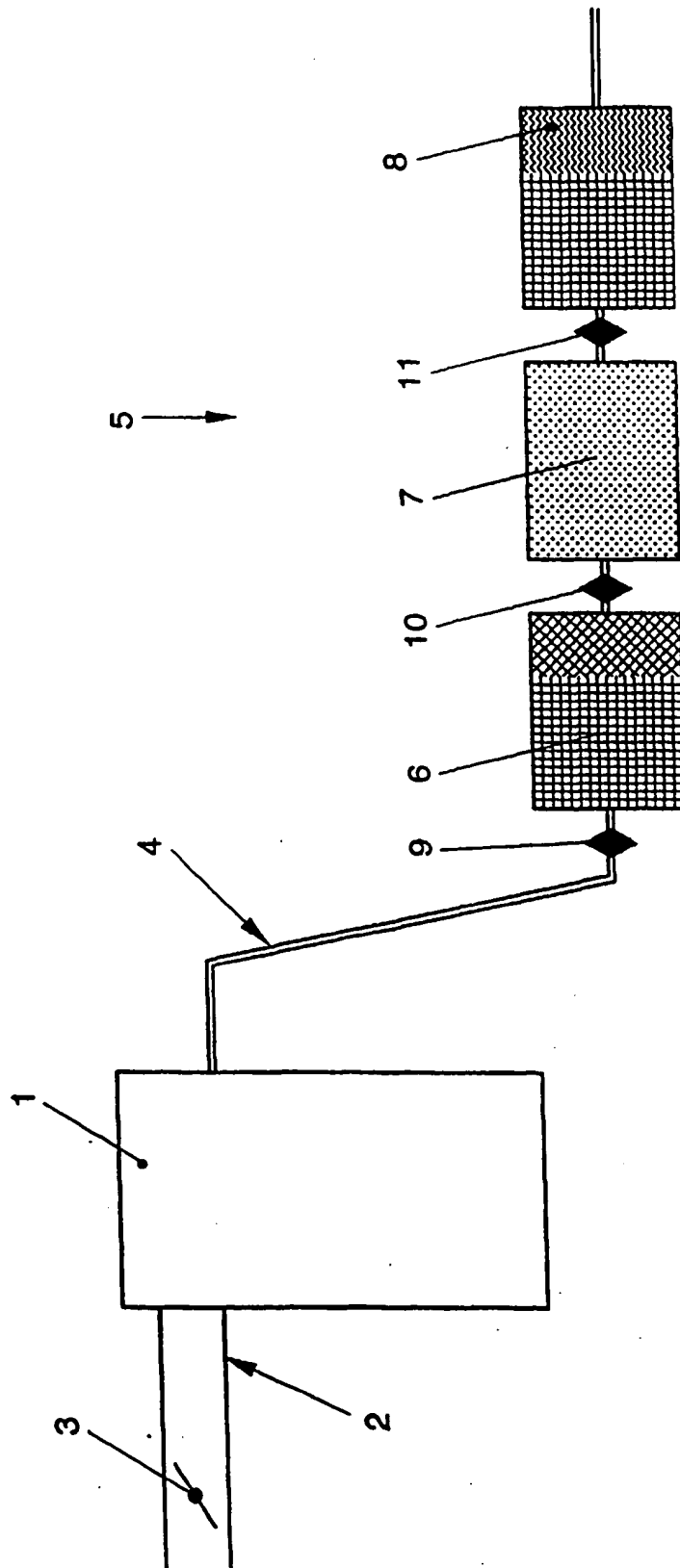


FIG. 1



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) EP 0 893 154 A3

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(88) Veröffentlichungstag A3:
07.04.1999 Patentblatt 1999/14

(51) Int. Cl.⁶: B01D 53/94, F01N 3/08

(43) Veröffentlichungstag A2:
27.01.1999 Patentblatt 1999/04

(21) Anmeldenummer: 98112339.1

(22) Anmeldetag: 03.07.1998

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU
MC NL PT SE
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL LT LV MK RO SI

(71) Anmelder:
Volkswagen Aktiengesellschaft
38436 Wolfsburg (DE)

(72) Erfinder:
• Pott, Ekkehard, Dipl.-Ing.
38518 Gifhorn (DE)
• König, Axel, Dr.
38448 Wolfsburg (DE)

(30) Priorität: 23.07.1997 DE 19731623

(54) Verfahren und Vorrichtung zur De-Sulfatierung von NO_x-Speichern bei DI-Dieselmotoren

(57) Bei einem Verfahren zur De-Sulfatierung bei DI-Dieselmotoren wird die notwendige Mindest-De-Sulfatierungstemperatur durch die Oxidation des Kraftstoffes auf der katalytisch wirksamen Oberfläche eines NO_x-Speicher vorgeschalteten Oxidationskatalysators erreicht. Nach Erreichen der notwendigen De-

Sulfatierungstemperatur wird die De-Sulfatierung der Katalysatoren der Abgasanlage durch das Bereitstellen eines nahezu sauerstofffreien Abgasstromes mit 1 % bis 10 % CO durchgeführt.

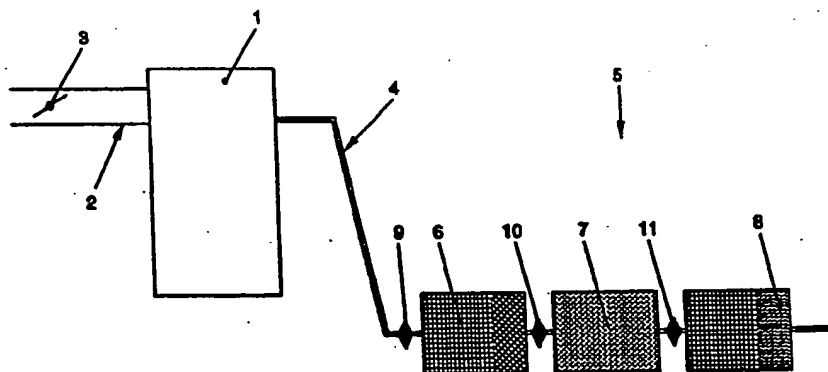


FIG. 1

EP 0 893 154 A3



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 98 11 2339

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.6)
A, D	DE 196 26 837 A (VOLKSWAGENWERK AG) 9. Januar 1997 * Seite 3, Zeile 30 - Seite 4, Zeile 15 *	1-7, 9-11, 13, 15, 16	B01D53/94 F01N3/08
A	EP 0 625 633 A (TOYOTA MOTOR CO LTD) 23. November 1994 * Zusammenfassung; Abbildung 1 * * Spalte 5, Zeile 23 - Zeile 34; Abbildung 4 * * Spalte 9, Zeile 40 - Zeile 55 * * Spalte 10, Zeile 11 - Zeile 25 * * Spalte 11, Zeile 7 - Zeile 24 * * Spalte 18, Zeile 32 - Zeile 44 * * Spalte 21, Zeile 7 - Spalte 22, Zeile 19 * * Spalte 29, Zeile 8 - Zeile 22 * * Spalte 30, Zeile 45 - Spalte 31, Zeile 12 *	1-7, 10-12, 16	
A	EP 0 761 286 A (TOYOTA MOTOR CO LTD) 12. März 1997 * Spalte 3, Zeile 46 - Spalte 4, Zeile 5 * * Spalte 8, Zeile 2 - Spalte 9, Zeile 45 * * Spalte 12, Zeile 40 - Spalte 13, Zeile 12 * * Spalte 15, Zeile 41 - Zeile 53; Abbildung 1 * * Spalte 23, Zeile 34 - Spalte 24, Zeile 43 *	1-13	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.6) F01N B01D
A	EP 0 580 389 A (TOYOTA MOTOR CO LTD) 26. Januar 1994 * Zusammenfassung; Abbildung 1 *	1-13	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchennot	Abschlußdatum der Recherche	Prüfer	
DEN HAAG	12. Februar 1999	Borello, E	
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE			
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : rechtsschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 03.02 (P4/C03)



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 98 11 2339

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.6)
A	US 4 585 632 A (SCHNEIDER MICHAEL ET AL) 29. April 1986 * Spalte 2, Zeile 48 - Spalte 3, Zeile 2; Anspruch 6 * -----	8,12	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.6)
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 12. Februar 1999	Prüfer Borello, E
<p>KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE</p> <p>X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur</p> <p>T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument</p>			

EPO FORM 1503 (03.02.1994) (P/0400)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 98 11 2339

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentedokumente angegeben.

Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Daten des Europäischen Patentamts am 12-02-1999.
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

12-02-1999

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 19626837 A	09-01-1997	DE 19626835 A	09-01-1997
		DE 19626836 A	09-01-1997
EP 0625633 A	23-11-1994	JP 2605559 B	30-04-1997
		JP 6173652 A	21-06-1994
		JP 2605571 B	30-04-1997
		JP 6229232 A	16-08-1994
		JP 2605580 B	30-04-1997
		JP 6346768 A	20-12-1994
		WO 9412778 A	09-06-1994
		US 5473890 A	12-12-1995
EP 0761286 A	12-03-1997	JP 9137713 A	27-05-1997
		US 5850735 A	22-12-1998
EP 0580389 A	26-01-1994	JP 2605586 B	30-04-1997
		JP 6088518 A	29-03-1994
		DE 69300512 D	26-10-1995
		DE 69300512 T	14-03-1996
		US 5402641 A	04-04-1994
US 4585632 A	29-04-1986	DE 3428231 A	04-07-1985
		EP 0147751 A	10-07-1985
		JP 60153925 A	13-08-1985

EPO FORM P0481

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ ~~FADED~~ TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.